

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-290500

(43) Date of publication of application : 27.10.1998

(51)Int.Cl.	H04S 7/00
	G10H 1/053
	H04S 3/00

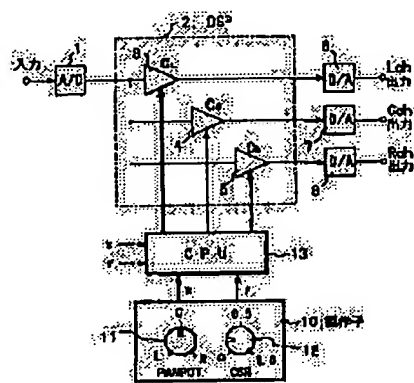
(21)Application number : 09-093901	(71)Applicant : YAMAHA CORP
(22)Date of filing : 11.04.1997	(72)Inventor : SASAKI YUKIYA

(54) STEREO SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize sound image localization with higher quality by controlling in details the sound volume balance of plural speaker systems depending on the property of a sound source.

SOLUTION: The stereo system provided with plural speakers is provided with a sound volume balance adjustment means 11 that controls sound volume balance for each speaker to adjust a localized position (x) of a sound image and a parameter adjustment means 12 to adjust a parameter (r) used to change a curve itself representing a relation between an adjustment quantity by the sound volume balance adjustment means 11 and a sound volume outputted from each speaker.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-290500

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int. Cl. ⁶
H 0 4 S 7/00
G 1 0 H 1/053
H 0 4 S 3/00

識別記号

F I
H 0 4 S 7/00 C
G 1 0 H 1/053 C
H 0 4 S 3/00 Z

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-93901
(22) 出願日 平成9年(1997)4月11日

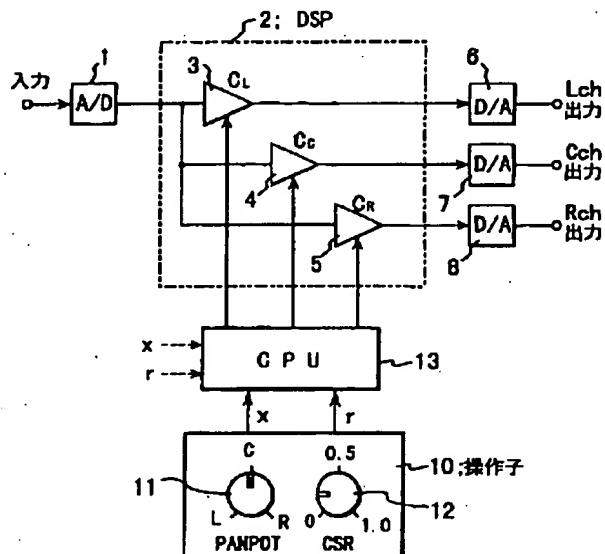
(71) 出願人 000004075
ヤマハ株式会社
静岡県浜松市中沢町10番1号
(72) 発明者 佐々木 幸弥
静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内
(74) 代理人 弁理士 伊丹 勝

(54) 【発明の名称】 ステレオシステム

(57) 【要約】

【課題】 複数のスピーカシステムの音量バランスを音源の性質などによって更に細やかに制御することを可能にし、より品質の高い音像定位を実現する。

【解決手段】 複数のスピーカを備えたステレオシステムにおいて、各スピーカの音量バランスを制御して音像の定位位置 x を調整するための音量バランス調整手段 11 と、この音量バランス調整手段 11 による調整量と各スピーカから出力される音量との関係を示す曲線自体を変化させるパラメータ r を調整するためのパラメータ調整手段 12 とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のスピーカを備えたステレオシステムにおいて、

前記各スピーカの音量バランスを制御して音像の定位位置を調整するための音量バランス調整手段と、
この音量バランス調整手段による調整量と各スピーカから出力される音量との関係を示す曲線自体を変化させるパラメータを調整するためのパラメータ調整手段とを備えたことを特徴とするステレオシステム。

【請求項2】 中央と左右の少なくとも3つのスピーカを備えたステレオシステムにおいて、

前記各スピーカの音量バランスを制御して音像の定位位置を調整するための音量バランス調整手段と、
この音量バランス調整手段により音量バランスを左から右へ変化させたときに左のスピーカの音量が最大から0まで変化すると共に右のスピーカの音量が0から最大まで変化し、中央のスピーカの音量が常に0である状態を第1の状態とし、前記音量バランスを左から中央へ変化させたときに左のスピーカの音量が最大から0まで変化すると共に中央のスピーカの音量が0から最大まで変化し、右のスピーカが常に0であり、且つ前記音量バランスを中央から右へ変化させたときに中央のスピーカの音量が最大から0まで変化すると共に右のスピーカの音量が0から最大まで変化し、左のスピーカが常に0である状態を第2の状態としたとき、前記第1の状態から前記第2の状態までを連続的に変化させるパラメータを調整するためのパラメータ調整手段とを備えたことを特徴とするステレオシステム。

【請求項3】 前記音量バランス調整手段は、前記パラメータ調整手段によって与えられる全てのパラメータについて各スピーカの音量の自乗和が一定となるように前記各スピーカの音量バランスを決定するものであることを特徴とする請求項1又は2記載のステレオシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、指定された音量バランスに基づいて複数のスピーカから音を出力して指定された位置に音像を定位させるステレオシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の2スピーカシステムは、図3(a.)に示すように、左右の音量バランスをL(左)からR(右)に連続的に変化させたときに、左スピーカの音量が最大値から0へ連続的に変化すると共に右スピーカの音量が0から最大値へ連続的に変化するように音量バランス調整が行われる。しかし、従来の2スピーカシステムでは、コンサート会場でステージサイドにL

(左)、R(右)のPA(PublicAddress)用スピーカを配置したとき、スピーカの直近の席に座っているリスナは、ステージ中央で歌っている歌手の方向とその歌が聞

こえる方向とが一致しないため、不自然な音像感となってしまう。このため、特にステージ近傍の観客に生の迫力を与えることが難しいという問題がある。

【0003】 そこで、この2スピーカシステムの中央での音像定位の不足感を補うために、L、Rのスピーカの中央にセンター(C)スピーカを配置して中央に定位すべき音像は中央に定位させるようにした3スピーカシステムも知られている。3スピーカシステムでは、図3

(b)に示すように、左右の音量バランスを中央にしたとき、Cのスピーカの音量が最大となり、L、Rのスピーカの音量は0となるようなL-C-Rパンポットを持ったシステムと、従来のL-Rパンポットの2スピーカシステムに、単にL、Rの加算信号をCスピーカから出力させるだけのシステムとがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来のステレオシステムでは、音の拡がり感や奥行き感といった音像の更に細やかな制御が難しいという問題がある。例えばナレーション、映画、歌のように音源の性質によっては、同じ中央への音像の定位といっても、Cのスピーカからだけ出力させたり、L、Rのスピーカからだけ出力させたり、L、C、Rの全てのスピーカから同程度の音を出力させる方が望ましいという場合がある。また、L、Rのスピーカからの音が主で、Cのスピーカの音を少し加えるといった調整が可能であれば、更に音の奥行き感等が増すことがある。しかし、従来のステレオシステムでは、そのようなバリエーションに富んだ音量バランス調整は不可能であった。

【0005】 この発明は、このような問題点に鑑みなされたもので、複数のスピーカシステムの音量バランスを音源の性質などによって更に細やかに制御することができ、より品質の高い音像定位を実現できるステレオシステムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明に係るステレオシステムは、複数のスピーカを備えたステレオシステムにおいて、前記各スピーカの音量バランスを制御して音像の定位位置を調整するための音量バランス調整手段と、この音量バランス調整手段による調整量と各スピーカから出力される音量との関係を示す曲線自体を変化させるパラメータを調整するためのパラメータ調整手段とを備えたことを特徴とする。

【0007】 この発明に係るステレオシステムは、より具体的には、中央と左右の少なくとも3つのスピーカを備えたステレオシステムにおいて、前記各スピーカの音量バランスを制御して音像の定位位置を調整するための音量バランス調整手段と、この音量バランス調整手段により音量バランスを左から右へ変化させたときに左のスピーカの音量が最大から0まで変化すると共に右のスピーカの音量が0から最大まで変化し、中央のスピーカの

音量が常に0である状態を第1の状態とし、前記音量バランスを左から中央へ変化させたときに左のスピーカの音量が最大から0まで変化すると共に中央のスピーカの音量が0から最大まで変化し、右のスピーカが常に0であり、且つ前記音量バランスを中央から右へ変化させたときに中央のスピーカの音量が最大から0まで変化すると共に右のスピーカの音量が0から最大まで変化し、左のスピーカが常に0である状態を第2の状態としたとき、前記第1の状態から前記第2の状態までを連続的に変化させるパラメータを調整するためのパラメータ調整手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】この発明によれば、パラメータ調整手段によって、音量バランスの調整量と各スピーカから出力される音量との関係を示す曲線自体を変化させることができるので、例えば同じ中央位置に音像を定位させる場合でも、音源の性質等に応じて複数のスピーカの音量を均等に出力したり、中央のスピーカからのみ音を出力させたり、左右前後のスピーカからのみ音を出力させるといった様々な調整が可能になる。これにより、視覚情報と音声情報とが非常にマッチングして、迫力感を大幅に向上させることができる。

【0009】また、この発明のより具体的な態様によれば、従来の2スピーカシステムにおける音量バランス調整を第1の状態、従来の3スピーカシステムにおける音量バランス調整を第2の状態とすると、第1の状態から第2の状態へと連続的に変化させるようにパラメータ調整を行うためのパラメータ調整手段が設けられているので、各スピーカの音量の割合を音源毎に連続的に可変することにより、奥行き感や広がり感等を付与したより品質の高い音像定位が可能になる。

【0010】なお、これらの場合において、各スピーカの音量の自乗和が一定になるように音量バランス調整を行うことにより、自然な音像移動が可能になる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の好ましい実施の形態について説明する。図1は、この発明の一実施例に係る3スピーカステレオシステムのブロック図である。音源から与えられる入力信号は、A/D変換器1でアナログ信号からデジタル信号へと変換され、デジタル信号処理装置であるDSP2に供給される。DSP2は、入力信号をL、C、Rの各チャンネルに分配し、係数回路3、4、5で各チャンネルの音量に応

$$L_L(x)^2 + L_C(x)^2 + L_R(x)^2 = L_i^2 \cdot \{C_L(x)^2 + C_C(x)^2 + C_R(x)^2\}$$

$$1 = C_L(x)^2 + C_C(x)^2 + C_R(x)^2$$

【0017】従来の2スピーカシステムでは、

【0018】

【数3】

じた重み付けをする。各チャンネルの信号はD/A変換器6、7、8でデジタル信号からアナログ信号に変換されてL、C、Rの各チャンネルの出力信号として図示しないL、C、Rのスピーカに供給される。なお、ここでは、入力信号としてモノラル信号をL、C、Rの各チャンネルに分配する例を示しているが、入力信号はL、Rの2チャンネルの信号とし、CチャンネルをL、Rの加算信号としたり、L、C、Rの3チャンネルの信号を入力信号としても良いことは言うまでもない。

【0012】一方、このシステムには、操作子10が設けられている。操作子10には、パンポット（定位位置x）を調整する音量バランス調整つまみ11と、音量バランスの調整量に対する各チャンネルの音量の変化の曲線を変化させるパラメータrを調整するためのパラメータ調整つまみ12とが設けられている。この操作部10から出力される定位位置xとパラメータrとはCPU13に供給されている。CPU13は、これらの調整量x、rから各チャンネルの音量を計算し、DSP2の各係数回路3、4、5の係数を制御する。なお、CPU13には、操作子10からだけでなく、図中点線矢印で示すように、図示しない他の制御機器からの調整量x、rが供給されていても良い。

【0013】次に、このように構成されたシステムの動作について説明する。いま、入力信号の入力レベルをL_i、定位位置をx（但し、x=0のときL、x=π/2のときC、x=πのときR）とすると、各チャンネルの出力レベル及び係数は、xの関数として表される。各チャンネルの出力レベルをL_L(x)、L_C(x)、L_R(x)、係数をC_L(x)、C_C(x)、C_R(x)とすると、各チャンネルの出力レベルは、数1のようになる。

【0014】

【数1】

$$L_L(x) = C_L(x) \cdot L_i$$

$$L_C(x) = C_C(x) \cdot L_i$$

$$L_R(x) = C_R(x) \cdot L_i$$

【0015】自然な音像移動を行うために、各チャンネルの出力の自乗和が一定になるようにすると、下記数2のようになる。

【0016】

【数2】

$$C_L(x) = \cos\left(\frac{x}{2}\right)$$

$$C_d(x) = 0$$

$$C_R(x) = \sin\left(\frac{x}{2}\right)$$

$$C_L(x)^2 + C_d(x)^2 + C_R(x)^2 = \cos^2\left(\frac{x}{2}\right) + \sin^2\left(\frac{x}{2}\right) = 1$$

【0019】となり、また、従来の3スピーカシステムでは、

【0020】

【数4】

$$C_L(x) = \begin{cases} \cos(x) & (0 \leq x \leq \pi/2) \\ 0 & (\pi/2 \leq x \leq \pi) \end{cases}$$

$$C_R(x) = \begin{cases} 0 & (0 \leq x \leq \pi/2) \\ -\cos(x) & (\pi/2 \leq x \leq \pi) \end{cases}$$

$$C_d(x) = \sin(x)$$

$$C_L(x)^2 + C_d(x)^2 + C_R(x)^2 = \cos^2(x) + \sin^2(x) = 1$$

*

$$C_L(x, r) = \begin{cases} \cos\left(\frac{x(1+r)}{2}\right) & (0 \leq x \leq \pi/(1+r)) \\ 0 & (\pi/(1+r) \leq x \leq \pi) \end{cases}$$

$$C_R(x, r) = \begin{cases} 0 & (0 \leq x \leq \pi/(1+r)) \\ \cos\left(\frac{(x-\pi)(1+r)}{2}\right) & (\pi/(1+r) \leq x \leq \pi) \end{cases}$$

$$C_d(x, r) = \begin{cases} \sqrt{1 - C_L(x, r)^2} & (0 \leq x \leq \pi/(1+r)) \\ \sqrt{1 - C_L(x, r)^2 - C_R(x, r)^2} & (\pi/(1+r) \leq x \leq \pi/(1+r)) \\ \sqrt{1 - C_R(x, r)^2} & (\pi/(1+r) \leq x \leq \pi) \end{cases}$$

$$= \begin{cases} \sqrt{1 - \cos^2\left(\frac{x(1+r)}{2}\right)} & (0 \leq x \leq \pi/(1+r)) \\ \sqrt{1 - \cos^2\left(\frac{x(1+r)}{2}\right) - \cos^2\left(\frac{(x-\pi)(1+r)}{2}\right)} & (\pi/(1+r) \leq x \leq \pi/(1+r)) \\ \sqrt{1 - \cos^2\left(\frac{(x-\pi)(1+r)}{2}\right)} & (\pi/(1+r) \leq x \leq \pi) \end{cases}$$

【0023】上記数5のパラメータ r を0から1まで変化させることにより、図2(a)に示すように、従来の2スピーカシステム(数3)のバランス調整曲線($r=0$)から、同図(c)に示すように、従来の3スピーカシステム(数4)のバランス調整曲線($r=1$)まで連続的に曲線を変化させることができる。同図(b)は、中央定位($x=\pi/2$)のときに、L、C、Rの音量レベルが同じ値になる場合である。このときのパラメータ r は、 $C_L(\pi/2, r) = C_C(\pi/2, r) = C_R(\pi/2, r) = 1/\sqrt{3}$ となるようなパラメータ r を r_{ALL} とし、次のようにして求められる。

【0024】

【数6】

*【0021】となる。そこで、 r をパラメータとして上記数3、数4を特殊解として持つ一般式を導くと、数5のようになる。

【0022】

【数5】

$$C_L(\pi/2, r_{ALL}) = \cos\left(\frac{\pi(1+r_{ALL})}{4}\right) = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$r_{ALL} = \frac{4\cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)}{\pi} - 1 = 0.216346895$$

【0025】従って、CPU13は、操作子10又は外部の制御機器から定位位置 x 及びパラメータ r を入力すると、前記数5式に基づいて各チャンネルの係数 $C_L(x, r)$ 、 $C_C(x, r)$ 、 $C_R(x, r)$ を演算し、その演算結果に基づいて係数回路3、4、5を制御すればよい。

【0026】なお、以上は、3スピーカステレオシステムにこの発明を適用した例について説明したが、リアス

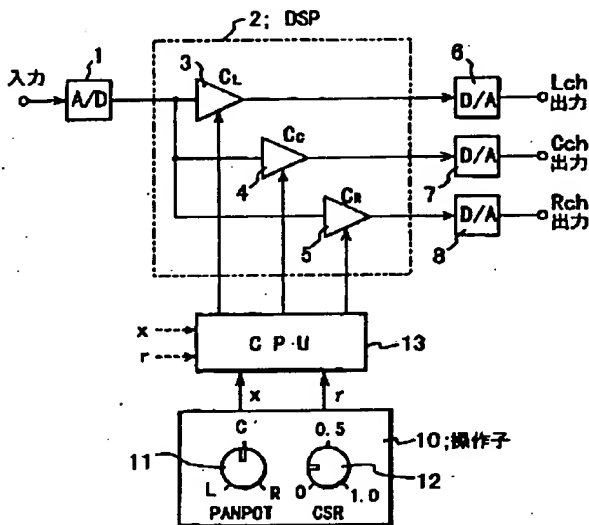
50 スピーカを含む5スピーカシステムや6スピーカシステム

等においても、前後で別々のパラメータを与えたり、共通のパラメータを与える等してバランス調整曲線を任意の曲線に設定することが可能である。また、数5のパラメータ r を例えばセンタスピーカの係数 $C_c(x, r)$ だけに適用するにすれば、従来の3スピーカシステムのセンタ音量の割合のみを変化させることも可能になる。

【0027】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、パラメータ調整手段によって、音量バランスの調整量と各スピーカから出力される音量との関係を示す曲線自体を変化させることができるので、音源の性質等に応じて複数のスピーカの音量を均等に出力したり、中央のスピーカからのみ音を出力させたり、左右前後のスピーカからのみ音を出力させるといった様々な調整が可能にな

【図1】



る。これにより、視覚情報と音声情報とが非常にマッチングして、迫力感を大幅に向上させることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例に係る3スピーカステレオシステムのブロック図である。

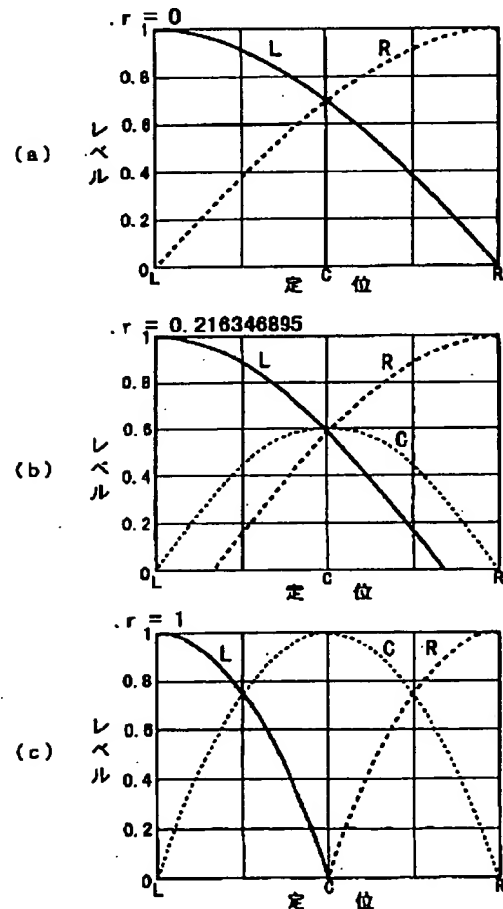
【図2】 同装置における音量バランス曲線を示す図である。

【図3】 従来の2スピーカシステム及び3スピーカシステムの音量バランス曲線を示す図である。

【符号の説明】

1…A/D変換器、2…DSP、3～5…係数回路、6～8…D/A変換器、10…操作子、11…音量バランス調整つまみ、12…パラメータ調整つまみ、13…CPU。

【図2】



【図 3】

